**Захисні системи шкіри**

Живучи звичайним життям ми постійно контактуємо з найрізноманітнішими мікроорганізмами, хімічними сполуками (одяг, косметика, пил), піддаємося дії проникаючих фізичних факторів (ультрафіолет, радіація), приймаємо механічні удари. Тому важливо мати неушкоджені захисні бар’єри шкіри.

1. ***Бар’єрні властивості кератину***. Модель, за якою прийнято описувати роговий шар, подібна «цегляній кладці». Роль цегли в ньому відводиться роговим лусочкам (корнеоцити, виключно кератин), які скріплені між собою ліпідним шаром.

***2. Електростатичний захист.*** Це найперша перешкода на шляху токсинів, мікробів, і інших забруднюючих речовин в шкіру. Справа в тому, що роговий шар епідермісу заряджений негативно, а зернистий позитивно. Заряд рогового шару залежить від значення рН і пов'язаний з фізіологічними властивостями кератину. А більшість токсичних, бактеріальних, і інших забруднень так само мають негативний заряд і відштовхуються від поверхні шкіри.

***3. Ліпідний бар’єр рогового шару.*** «Ліпідний бар'єр рогового шару» також називають «бар'єром проникності», оскільки від його стану залежить проходження речовин через роговий шар (причому в обох напрямках – як зсередини назовні, так і зовні всередину). Склад ліпідного бар’єру унікальний. Третина ліпідів представлена церамідами, третина – холестерином і його ефірами і третина – вільними жирними кислотами. Пропорція «цераміди / холестерин / вільні жирні кислоти» 1: 1: 1 характерна для здорової шкіри з хорошими бар'єрними властивостями і підтримується на постійному рівні.

У разі зміни пропорції та появі сторонніх ліпідів (в тому числі в результаті нанесення на шкіру в складі косметичних засобів) відбувається порушення всієї структури ліпідного бар'єру, що тягне ослаблення бар'єрної функції рогового шару в цілому.

Велика частина косметичних засобів при нанесенні не проникає в шкіру, працює на рівні рогового шару (очищаючі, захисні, декоративні засоби). Наприклад, вільні водорозчинні сполуки просто не в змозі розчинитися в ліпідному середовищі. Проходження великих молекул (наприклад, білків) також утруднено, оскільки їх розміри порівняно великі з розміром міжклітинних проміжків.

Крізь роговий шар здорової шкіри без будь-якої додаткової допомоги з боку технологів легко проникають речовини з молекулярною вагою менше 500 дальтон.

*Дальтон – позасистемна одиниця маси, що застосовується для мас молекул, атомів, атомних ядер та елементарних частин.*

Гликолевая кислота 76 Da

Ниацинамид 137 Da

Ретинол 287 Da

Токоферол 430 Da

Витамин С 176-700 Да

Пептиды 320-950 Da

Більшість інгредієнтів може проникнути з поверхні рогового шару в глибину епідермісу. Деякі можуть проникати до дерми – це залежить від розміру молекули, від того, наскільки жиророзчинний або водорозчинний той чи інший інгредієнт. Найглибше проникають ефірні олії, особливо бергамоту, ялівцю (можжевельник) та деяких цитрусових.

***Як подолати ліпідний бар'єр та збільшити проникність шкіри:***

• Шляхом руйнування захисного шару шкіри. Якщо зі здорової шкіри зняти ліпідну плівку та відлущити клітини рогового шару – активні інгредієнти мають високі шанси подолати роговий шар і пройти трохи глибше (кератолітики, пілінг, спирт, фруктові кислоти, ферменти).

• Методі фізіотерапії (електрофорез, іонофорез, фонофорез, використання ультразвуку);

• Оклюзія – це уповільнення випаровування. Вода безперервно піднімається з глибини шкіри до її поверхні і потім випаровується. Тому, якщо уповільнити її випаровування, накривши шкіру чимось газонепроникним, вміст води в епідермісі підвищиться. Гідратація рогового шару – один з важливих факторів, що збільшують швидкість проникнення речовин. При оклюзії в роговому шарі зростає вміст води з 5-15 % до 50 %. Це призводить до збільшення проникності речовин в 4-5 разів. (гарячі компреси та обгортання, вапоризація)

*Вапоризація – це процедура розпарювання шкіри випаровуванням лікувальних розчинів або звичайної води. В результаті такого впливу шкіра стає м'якше, пори розкриваються, вміст пір також розм'якшується і легко виходить на поверхню. Процедура затребувана косметологами, які спеціалізуються на чищенні шкіри обличчя.*

• Помістити молекули в ліпосоми.

*Ліпосоми – це молекули-контейнери, мембрана яких складається із фосфоліпідів. Середина молекули заповнена активними компонентами. У теорії ліпосоми зберігають весь вміст і доставляють його до клітин у глибоких шарах шкіри. Потім приєднуються до клітин, і віддають їм весь вміст.*

• Модифікувати гідрофільну речовину в ліпофільну, «пришивши» ліпідний хвіст (пептиди, деякі вітаміни).

• Зробити низькомолекулярну активну речовину.

• Використовувати в якості носія активних інгредієнтів масло з переважанням ненасичених жирних кислот.

• Використовувати ПАР. Поверхнево-активні речовини є важливою категорією інгредієнтів у косметиці, оскільки вони є основою багатьох типів миючих засобів. Термін поверхнево-активна речовина фактично описує, як вона функціонує: вона знижує поверхневий натяг між двома рідинами. Щоб зрозуміти, що означає поверхневий натяг на межі розділу, уявіть змішані воду й масло. Вони не будуть утворювати однорідну суміш, і там, де дві рідини торкаються одна одної (межа розділу), виникатиме певний натяг, утримуючи дві рідини окремо. Якщо до цієї суміші додати поверхнево-активні речовини, вони зменшать натяг і дозволять воді та маслу змішатися.

ПАР оточують і затримують крихітні крапельки жиру (який також містить бруд і забруднюючі речовини) і таким чином допомагають видалити його зі шкіри шляхом промивання водою. Одночасно вони руйнують ліпідний бар'єр шкіри і підвищують проникність рогового шару, дозволяючи іншим речовинам пройти крізь нього.

Будь-яке пошкодження ліпідного бар'єру з метою введення активних речовин або стимуляції регенерації, необхідно поєднувати з подальшим відновленням рогового шару. Для цього використовують засоби, які імітують дію нормальної кислотної мантії, надають захисну функцію. Це аналоги шкірного сала (масло ши, сквален). А також фізіологічні ліпіди, необхідні для побудови нормального рогового шару (цераміди, фосфоліпіди, жирні кислоти) і антиоксиданти.

*Фактори, що впливають на проникність шкіри:*

• біологічні – стан шкірного покриву (товщина рогового шару, цілісність шкіри, стан ліпідного бар'єру, pH шкіри, гідратація епідермісу), стан кровопостачання, вік людини;

• фізичні

- властивості речовини (ліпофільність речовини (жиророзчинні проникають добре, водорозчинні – погано), розмір молекули, полярність молекул проникаючої речовини);

- концентрація проникаючою речовини в розчиннику (основі косметичного засобу) – пропорційна швидкості (або кількості) проникнення в шкіру;

– властивості розчинника (кератолітичні властивості);

– час контакту речовини зі шкірою,

– температура навколишнього середовища.

***4. Кислотна мантія шкіри.***Основні компоненти так званої кислотної мантії:

1) жирні кислоти, присутні в шкірному салі;

2) секрет потових залоз.

Кислотність поверхні шкіри (тобто рівень рН) є однією з найважливіших фізіологічних характеристик шкірного бар'єру. Незважаючи на деякі фізіологічні коливання, величина рН шкіри досить постійна і в нормі знаходиться в межах – від 5,0 до 6,0. Відомо, що величина рН шкіри змінюється – максимально кисле середовище на поверхні шкіри в роговому шарі (на поверхні знаходяться органічні кислоти: молочна, лимонна). У міру поглиблення в шкіру рН зсувається в лужну сторону. В базальному шарі епідермісу і сосочковому шарі дерми середа слабколужна (7,0-7,4) (це рівень рН міжклітинної рідини і крові). Для складок шкіри теж кислотність зсувається в лужну сторону, так як тут загальмовано випаровування поту (який розкладається з утворенням лужних продуктів).

Кислотність поверхні грає важливу роль у функціонуванні шкіри, впливаючи на бар'єрну функцію рогового шару, десквамацію кератиноцитів, роботу електростатичного бар'єру шкіри, стан мікробіому.

Шкіра з підвищеним рівнем рН має слабкий захисний бар'єр і підвищену чутливість, змінюється її мікрофлора – так створюються передумови для розвитку дерматиту, який може ускладнитися приєднанням інфекції. Багато проблем шкіри супроводжуються істотною зміною рівня рН. Так, при грибкових захворюваннях рН зростає до 6 (слабокисла реакція), при екземі – до 6,5 (майже нейтральна реакція), при вугровій хворобі – до 7 (нейтральна). У зв'язку з цим сучасні підходи до лікування та профілактики даних захворювань враховують цей факт і розглядають нормалізацію рівня рН як одну з патогенетичних завдань, яку необхідно вирішувати в комплексі з іншими.

Істотний вплив на рН шкіри надають і зовнішні чинники, в числі яких косметичні засоби. Очищення шкіри засобами особистої гігієни, догляд за шкірою за допомогою спеціальних косметичних препаратів, декоративна косметика - всі ці засоби можуть як підтримувати, так і пошкоджувати кислотну мантію шкіри. Так, натуральне мило лужить поверхню шкіри, послаблюючи тим самим її захисні властивості. В цілому треба відзначити, що в даний час розробники косметичних засобів прагнуть до того, щоб рН готового продукту знаходився на рівні фізіологічного. З цією метою в рецептури вводять спеціальні буферні системи, що підтримують рН на заданому рівні.

**5. Імунна система шкіри**

Імунна система шкіри представлена ​​імунними клітинами, знайденими у всіх шарах шкіри. Імунна система шкіри (як і всього організму) складається з неспецифічної і специфічної ланок. Неспецифічна ланка – це макрофаги, які розпізнають молекули патогенів та молекули власних клітин у випадках їх інфікування або пухлинного переродження. Макрофаги шкіри – це клітини Лангерганса – різновид відростчатих клітин, які розташовуються на базальній мембрані і пронизують весь епідерміс мережею дотичних відростків. На поверхні клітин Лангерганса знаходяться рецептори, що розпізнають рецептори бактерій. Отримавши сигнал тривоги, клітина Лангерганса активується і приступає до дій. Специфічна імунна система шкіри. Інструментами цієї імунної системи служать Т- і В-лімфоцити.

**6. Сонячна «парасолька» шкіри**

Ультрафіолетове випромінювання (УФ) - один з найбільш агресивних фізичних факторів зовнішнього середовища. Сьогодні саме УФ вважають основним фактором передчасного старіння шкіри. УФ-промені також можуть викликати пошкодження шкіри, які клінічно проявиться опіком, володарем, запаленням, появою пігментних плям. І все ж найбільш важким ускладненням, пов'язаним з дією УФ-променів, є злоякісне переродження клітин шкіри в онкоклітини. Джерело природного ультрафіолету – пряма або розсіяна сонячна радіація (слово "розсіяний" означає, що його дія на шкіру продовжується і в хмарну погоду).

Енергія світла поглинається шкірою та перетворюється в інші види енергії – теплову та хімічну. Теплова енергія розсіюється у вигляді тепла. Хімічна енергія проявляється активізацією різних хімічних реакцій з утворенням вільних радикалів.

*Вільні радикали - це нестабільні молекули кисню, які мають високу активність за рахунок наявності одного або декількох неспарених електронів. Вони прагнуть отримати пару для свого неповноцінного електрона. Легко вступаючи в хімічну реакцію з найближчою повноцінною молекулою, вільний радикал забирає в неї електрон. В результаті, молекула, що втратила електрон, сама стає нестабільною і перетворюється на вільний радикал. Така молекула більше не може виконувати свою функцію в організмі. Запускається руйнівна ланцюгова реакція, коли він ушкоджується дедалі більше здорових клітин.*

Неконтрольовані вільні радикали здатні руйнувати захисні мембрани клітин, порушувати структуру білків та змінювати ДНК. Під впливом вільних радикалів уповільнюються процеси відновлення клітин та порушується їхнє нормальне функціонування, слабшають природні захисні механізми шкіри, запускається процес передчасного старіння. Особливо схильні до впливу вільних радикалів колаген та еластин.

Шкіра може самостійно захищатися від ультрафіолету. Меланоцити – це великі відростчаті клітини, розташовані в базальному шарі епідермісу, які можуть синтезувати пігмент меланін. Знову синтезований меланін накопичується в меланосомах – бульбашках, які по мірі дозрівання меланіну переміщаються з меланоцитів в базальні кератиноцити. Кератиноцити, навантажені меланіном, мігрують вгору. Так відбувається рівномірний розподіл меланіну по всьому епідермісу. Меланін затримує більше 90 % УФ-випромінювання.

**Типи шкіри**

Косметологи виділяють 4 основних типи шкіри обличчя: жирна, нормальна, суха і комбінована, або змішана. Крім того, кожен з перерахованих типів шкіри може бути ще і чутливим. Чутлива шкіра будь-якого типу легко дратується, червоніє, може лущитися під впливом механічних впливів, погано підібраних косметичних засобів догляду або при зміні метеорологічних умов.

**Нормальна шкіра.** Нормальна шкіра середньої товщини – пружна, гладка, еластична, з природним блиском, нормальним виділенням шкірного сала, бархатисто-шовковиста на дотик, без пір і камедонів. У міру старіння даний тип шкіри трансформується в сухий.

**Суха шкіра**

Резюме. Сухою називають шкіру, в якій присутні такі ознаки як лущення, відчуття стягнутості, шорсткість (шероховатость), дрібні поверхневі зморшки, підвищена подразливість. Суха шкіра – тонка, без природного блиску.

В основі сухості лежить зниження рівня води в роговому шарі, що призводить до порушення бар'єрних і вологоутримуючих властивостей епідермісу.

Згадаймо основні вологоутримуючі структури рогового шару: шкірне сало і ліпідний бар'єр епідермісу перешкоджають випаровуванню води; натуральний зволожуючий фактор (білок філагрін) і кератин - зв'язують молекули води. При порушенні однієї або декількох вологоутримуючих структур рівень води в роговому шарі падає.

Вміст води в роговому шару епідермісу в нормі складає близько 15 %. Якщо вміст вологи в роговому шарі знижується, його структура починає змінюватися, що тягне за собою погіршення бар'єрних властивостей. Роговий шар перестає бути непроникною перепоною для води, і її випаровування посилюється. В результаті виникає дефіцит вологи у всіх шарах епідермісу з усіма витікаючими наслідками – порушення десквамації рогових лусочок, розтріскування шкіри, легше проникнення мікроорганізмів, на які шкіра реагує запальною реакцією.

Причини сухості шкіри можуть бути внутрішніми і зовнішніми. Внутрішні – діабет, проблеми з травленням, незбалансоване харчування, психологічний стрес, захворювання шкіри. Зовнішні – УФ-випромінювання, сильний вітер, холод, пил, сухий клімат, хімічні речовини, що руйнують бар'єрні структури.

**Жирна шкіра.**

Саме поняття жирності шкіри пов'язано з процесом вироблення та виділення шкірного сала, яке входить у склад ліпідної мантії, що оберігає шкіру від втрати вологи і перешкоджає проникненню шкідливих речовин зовні. До речі, саме завдяки цьому жирна шкіра протистоїть старінню активніше в порівнянні з сухою.

Жирною називають шкіру, в якій присутні такі ознаки як: надмірний сальний блиск, нерівна або грубувата текстура шкіри, тусклий колір, розширені пори, комедони. Сальні залози не справляються з виведенням шкірного сала, протоки залоз закупорюються надлишком жиру, відмерлі клітини цілими групами застряють в тісному проході, остаточно ускладнюючи відтік сала і утворюючи комедони (чорні точки, вугри).

Комедон – закупорена сальна залоза, наповнена шкірним салом. Якщо комедон не має виходу на поверхню шкіри, шкірне сало залишається білим (закритий комедон). При контакті з повітрям шкірне сало окислюється, до нього домішується меланін та інші пігменти, в результаті головка комедона темніє (відкритий комедон).

Якщо в таку закупорену залозу потрапляє інфекція, то розвивається запалення з утворенням прищів. Якщо затор утворюється в нижній частині пори, з'являються кістоподібні розширення - так звані закриті вугри, які є ознакою акне.

Вугрової хвороба, або акне - це хронічне шкірне захворювання. Клінічна картина вугрової хвороби включає збільшення секреції шкірного сала, який поєднується з порушенням його відтоку і закупоркою проток сальних залоз, а також розвитком запального процесу в сальних залозах.

**Шкіра комбінованого (змішаного) типу.** Частіше зустрічається в молодому і середньому віці. Це шкіра з поєднанням нормальних і жирних ділянок (лоб, ніс, підборіддя), нормальних і сухих (шкіра шиї, навколо очей), сухих і жирних (крила носа) ділянок шкіри.